PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number:

09-269509

(43)Date of publication of application: 14.10.1997

(51)Int.CI.

G02F G02F 1/1343 H01L 29/786

(21)Application number: 08-077662

(71)Applicant: SEIKO EPSON CORP

(22)Date of filing:

29.03.1996

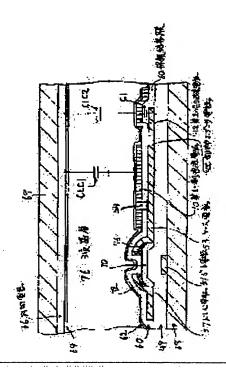
(72)Inventor: YASUKAWA MASAHIRO

(54) LIQUID CRYSTAL DISPLAY ELEMENT AND ITS PRODUCTION

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a liquid crystal display element capable of improving the visual angle characteristic, etc., of a liquid crystal panel with a simple process and a process for producing the same.

SOLUTION: This liquid crystal display element includes first and second sub-pixel electrodes 10, 12 and a first control capacitor electrode 20 which in formed below a protective insulating film 60 and is connected to a source electrode. A control capacitor C1 is formed by the second sub-pixel electrode 12 and the first control capacitor electrode 20 via the protective insulating film 60. The visual angle characteristic of the liquid crystal panel is improved by disposing the control capacitor C1 in such a manner. Further, the increase of process stages is prevented by forming the first control capacitor electrode 20 of a source electrode. The protective insulating film 60 is formed thinner than a gate insulating film 49 and, therefore, the area of the control capacitor electrode is minimized and the opening rate, etc., are improved.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

16.12.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

24.11.2004

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of

2004-25990

rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of 21.12.2004

rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C): 1998,2003 Japan Patent Office

(13) 日本国谷田(1 b)

€ 辍 4 盂 华 噩 4 2

特開平9-269209

(11) 格許田國公園每年

(43)公開日 平成9年(1897)10月14日

PI 技術数示箇所	G02F 1/136 500	1/1343	H01L 29/78 612C
庁内整理番号			
经 到配单	500		
	1/136	1/1343	29/786
(51) Int.CL.*	GOZF		H01L

衛連尉水 未開水 崩水項の数12 01 (全 14 頁)

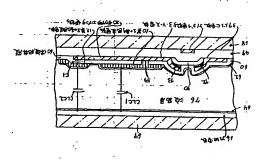
 ±	日4年1日 日4年1日 9年5年 ナイコ		(外1名)	٠	
000002369 サインがす合か	でして、インンが大された 東京都新宿区西新宿2丁目4番1号 安川 昌宏 長野日職株井七約3丁目9条5号。	ーエナソン株式会社内	(74)代理人 弁理士 鈴木 客三郎		
(71) 出现人 000002369	(72)発明者 5		(74)代理人 3	_	
徐和平8 —77682	平成8年(1996)3月29日				
(21) 出資器母	(22) 出 原 日				

(54) [発明の名称] 統品投示業子及びその製造方法

(67) [取他]

節易なプロセスで液晶パネルの視角特性符を 改善できる液晶表示器子およびその製造方法を提供する [概期]

保護絶疑膜60の下方に敷けられ、ソース電極と接続し ている年1の思御コンデンナ亀極20と、を合む。保護 絶縁限60を介して第2の副画素電極12と第1の制御 コンデンサ気衝20とにより懸御コンデンサC1が形成 される。制御コンデンサC1を散けることにより、液晶 **パネルの枕角体性が向上する。 かのに終1の勉御コン炉** ソナ電極20をソース電極で形成する事により、プロセ ス工程の増加を防止する。また保護絶縁膜60はゲート **荷漆版49 より挿へためられる、慰海コンデンサ配価を** 第1、第2の配回森は施10、12と、 最小面積化でき、開口串等を向上できる。 【数升光数】



特許請求の範囲

に接続され、対向電極との間に封入される液晶層を駆動 【請求項1】砕膜トランジスタと、舷薄膜トランジスタ する画森虹插と、を少なくとも含む液晶数示珠子であっ **村記画森気種を分割し形成された第1~第N(Nは2以** 上の類数)の副国務戦権と、

前配薄膜トランジスタのソース電極を保護するための保 **凝着被尿の下方に敷けられる無1~無(K-1)(Kは** の制御コンデンサ虹極との間に、前記保護絶縁膜を介し 2 < M≤N)の制御コンデンサと、を含むことを特徴と **栏院桜1~紙Nの竪画桜亀高と柱部桜1~桜(K−1)** た形成される、終1~年 (M-1) (Mは正数であり、 **京教でもり、2<K≥N)の恵御コンドンナ島商と、**

在的校1~粧(Kー1)の整御コンデン中島南の少なへ とも一部が、前記苺膜トランジスタのソース価値と接続 [精求項2] 静水項1に配破の液晶数示器子において、 されてなることを特徴とする液晶投示類子。

柜的粧1~粧(K-1)色整御コンドン中白簡の夕なへ とも一部が、前記保護絶縁膜に形成されたコンタクトホ **一ルを介して、第(L-1)(Lは正数であり、1<L** ≤N)の副回紫電極と接続されてなるいることを特徴と **する液晶扱示器子。** |請水項3| 請水項1又は2に記載の液晶投示素子にお

よも一部が、柜覧終1~桜(M−1)の整御コンドンキ のいずれかと接続されてなるいることを特徴とする液晶 **柜的第1~類(K-1)の慰御コンデンサ価値の少なく** 投示架子。 [請求項4] 請求項1乃至3のいずれかに配載の液晶姿 示数子において、

とも一部が、前記ソース電極と同一材料により形成され **信的第1~群(Kー1)の監御コンデンキ自衛の少なへ** てなることを特徴とする液晶表示紫子。 [請求項5] 請求項1乃至4のいずれかに記載の液晶数 **ドボルにおいた、**

とも一部が、透明導電材料で形成されてなることを特徴 **栏的紙 1~紙(K-1)の無御コンデンサ色商の少なく** とする液晶数示器子。

[請求項6] 請求項1乃至5のいずれかに記載の液晶表 示案子において

前記保護絶縁膜の単位面積当たりの容量が、前記薄膜ト ランジスタのゲート電極の上方に設けられる絶縁膜の単 仏面横当たりの容量よりも大きいことを特徴とする液晶 【精求項7】 精求項1乃至6のいずれかに記載の液晶安

存配平9-269509

8

و

なることを特徴とする液晶扱示薬子。

に接続され、対向電極との間に封入される液晶層を駆動 する回素価値と、を少なくとも含む液晶数示殊子の製造 【請求項8】簰膜トランジスタと、腹薄膜トランジスタ **が新わめった** (A) 前記解除トランジスタのソース関係、ドレイン側 他なよび終1~年 (K-1)の監御コンアン中間随か形 成する工程と、

(8) 位記ソース亀組および付記密御コンデンサ島権の 上方に、柜記苺膜トランジスタもしくは柜記版御コンデ ンナ電極を保護するための保護絶縁膜を形成する工程 9

(C) 位配回寮配極を分割し形成された第1~第Nの副 面森電櫃を形成する工程と、を含み、

御コンゲンサ色摘との間に、祭1~祭(M-1)の慰御 コンデンサを形成することを特徴とする液晶表示禁子の **が配工程(A)~(C)により、前配保膜絶線膜を介し** V. 斑1~粧Nの壁層株色洒り梃1~柱(K−1)の 製造方法。 [請求項9] 請求項8に記載の液晶数示器子の製造方法 とも一部を、前記ソース電極と同一工程により形成する **栏的紙1~紙(Kー1)を煙御コンドンを負補の夕なへ** において、 2

[請水項10] 請水項8又は9に配破の液品扱示券子の ことを特徴とする液晶数示器子の製造方法。 以道方符において、

形成との間に形成することを特徴とする液晶数示案子の とも一部を、前記ソース電極の形成と前記保護絶縁膜の **芒的幣1~桜(Kー1) 6 整御 1 ソ アン 4 角 瀬 6 少 4 へ**

[静水項11] 粉水項8乃至10のいずれかに記載の液 品表示数子の製造方法において、 製造方法。

30

前記工程 (B) と前記工程 (C) の間において、第1~ **桜(Kー1)の艶容コンアンナ時間の少なヘかも一部も** とも一部との間にコンタクトホールを形成する工程を含 しくはソース島栖と、第1~第Nの図画器亀種の少なく ひことを特徴とする液品扱示祭子の製造方法。 [請求項12] 請求項8乃至11のいずれかに記載の液 て、前配保護絶縁膜の単位面積当たりの容量が、前配称 絶縁膜の単位面積当たりの容量より大きくなるように形 晶数示案子の製造方法において、前配工程(B)におい 膜トランジスタのゲート電極の上方に形成されるゲート 成する事を特徴とする液晶表示器子の製造方法。

Ş

[発明の詳細な説明]

5。 特に回発電極が複数に分割された液晶表示衆子に関 [発明の属する技術分野] 本発明は液晶投示器子に関す する。また、本発明は、このような液晶投示森子の製造

方法に関する。 [0002]

20

とも一部が、遮光層となるプラックマトリクスの一部に

芒閃怒 1 〜艇(K – 1) 6 監御 コンドン 4 6 隔 6 少 な く

+

-2-

€

将関平9-269509

01 【従来の技術及び発明が解決しようとしている課題】液 リクス型の液晶表示装置においては、液晶パネルの広視 ものとしては (1) ラビング処理等の工夫により液晶配 晶表示装置において特に5インチ以上のアクティブマト 野角技術は高性能表示のための必須技術になってきてい 型への飛躍に必須の広視野角技術TFTの畳産パネルに 版、P166)に見られるように、液晶パネルの広視野 角技術としては様々な方法が試みられている。代表的な 向を制御する方法、 (2) 制御コンデンサを用いて液晶 る。例えば、フラットパネルディスプレイ1994「大 適用始まる」(1993年12年10日、日経BP社出 分子に印加される電圧を制御する方法などが挙げられ

[0003] 上記(1)の方法は、同一方向に揃ってい しかしこの方法には、工程が複雑になる・再現性が良く る液晶分子の向きを全方向に均一化する方法であるが、 ない等の様々な問題がある。

開平3-122621等の従来技術が知られている。し 特開平4-348323、特開平5-107556、特 [0004] 一方、上記(2)の手法としては、例えば かしながらこれらの従来技術には制御コンデンサ(制御 電極)、付加コンデンサを形成するために、特別な電極 工程、誘電体膜(絶縁層)形成工程等を付加する必要が あり、工程が長くなる等の問題点があった。

[0005] 同様に上記(2)の手法として、例えば特 **期平6-102537、特開平5-341318、特開** 平6-95144、特開平5-289108等の従来技 術が知られている。これらの従来技術では、ゲート絶縁 真、遮光層上の誘電体膜等を用いて制御コンデンサを形 に、絶縁膜を2層にするかもしくは膜厚を増加する必要 がある。このため制御コンデンサ電極の単位面積当たり の形成面積を大きくする必要があり、これにより液晶パ ネルの開口率(光透過特性)等が悪化する。また制御コ ノデンサの形成面積が大きいと、欠陥等も生じやすくな と、必要とされる容量を得るためには、制御コンデンサ 成されている。これらのゲート絶縁膜、誘電体膜では、 パンホード形成による画業欠陥、級欠陥の配止のため の容量が小さくなる。単位面積当たりの容量が小さい

30

[0006] 本発明では以上述べた技術的課題を解決す は、簡易なプロセスで液晶パネルの視覚特性を改簪でき るためになされたものであり、その目的とするところ 5.液晶表示素子及びその製造方法を提供することにあ

20 て、前記画素電極を分割し形成された第1〜第N (Nは に接続され、対向電極との間に封入される液晶層を駆動 【課題を解決するための手段】上記課題を解決するため する画茶館極と、を少なくとも含む液晶表示素子であっ に本発明は、苺膜トランジスタと、核薄膜トランジスタ

られる第1~解 (K-1) (Kは正数であり、1<K≦ の間に、前記保護絶縁膜を介して形成される、第1~第 (M-1) (Mは圧数であり、2<M≤N)の態御コン 1) の制御コンデンサ価極の少なくとも一部が、前記簿 **原トランジスタのソース電極と接続されてなることを特** のソース電極を保護するための保護絶縁膜の下方に設け N)の制御コンデンサ電極と、前記第1〜第Nの副画素 2以上の整数)の副画業電極と、前記薄膜トランジスタ **鶴極と前記第1~第(K-1)の制御コンデンサ鶴極と** ゲンサとを合むことを特徴とし、

也記第1~第(Kー

の制御コンデンサ電極の少なくとも一部が、前記保護絶 1) (Lは正数であり、2<L≤N)の副画素電極と接 [0008]また、本発明は、前記第1~第 (K-1) **縁膜に形成されたコンタクトホールを介して第(Lー**

の制御コンデンサ電極の少なくとも一部が、前配第1~ 第 (K-1) の制御コンデンサ電極のいずれかと接続さ [0009]また、本発明は、前記第1~第 (K-1) 続されてなることを特徴とする。 れてなることを特徴とする。

[0010] また、本発明は、疎膜トランジスタと、該 れる液晶層を駆動する画素電極と、を少なくとも含む液 **薄膜トランジスタに接続され、対向電極との間に封入さ** 晶表示素子の製造方法であって、(A)前記薄膜トラン **ジスタのソース範摘、ドレイソ電極および第1~類(K** に、前記簿膜トランジスタもしくは前記制御コンデンサ --1)の制御コンデンサ電極を形成する工程と、(B) 前記ソース電極および前記制御コンデンサ電極の上方 電極を保護するための保護絶縁膜を形成する工程と、

(C) により、前記保護絶縁膜を介して、第1~第Nの 副画素電極と第1~第(K-1)の制御コンデンサ電極 (C) 前記画素電極を分割し形成された第1~第Nの副 画素電極を形成する工程と、を含み、前記工程(A)~ との間に、第1~第(M-1)の制御コンデンサを形成 することを特徴とする。

の制御コンデンサ電極の少なくとも一部を、前記ソース [0011]また、本発明は、前記第1~第 (K-1) 電極と同一工程により形成することを特徴とする。

電極の形成と前記保護絶縁膜の形成との間に形成するこ の制御コンデンサ電極の少なくとも一部を、前記ソース [0012]また、本発明は、前配第1~第 (K-1) とを特徴とする。

40

デンサ電極の少なくとも一部と、第1~第Nの副画素電 程 (C) の間において、第1~第 (K-1) の制御コン 極の少なくとも一部との間にコンタクトホールを形成す [0013] また、本発明は、前記工程(B)と前記工 る工程を含むことを特徴とする。

[作用] 本発明によれば、第Nの副画衆電極と第(Kー [0014]

1) の制御コンデンサ電極との間に第 (M-1) の制御

コンデンサが形成される。制御コンデンサの面積を変化 させることにより、第1~第 (N-1) の副画素電極に 印加させる電圧と第Nの副画森電極にかかる印加電圧を 変化させることができる。これにより第Nと第1~第

が形成される。そしてゲート絶縁膜を誘電体として利用 異なる領域がお互いに補完しあうことによって、1 画条 全体の視覚特性を向上できる。また本発明は、保護絶縁 する場合に比較して、保護絶縁膜を誘電体とする場合に はこの保護絶縁膜を薄くすることが可能になるので、単 位面積当たりの制御コンデンサ容配を大きくすることが (N-1)の副画案電極領域にある液晶層の視覚特性を 異ならすことができる。この結果、これらの視覚特性の 膜を核偽体として第1~第(M-1)の慰御コン<u>デ</u>ンナ **可能になる。この結果、制御コンデンサ面積を小さくす** ることが可能になる。その結果、閉口率の向上が可能に

の少なくとも一部とを、保護絶縁膜にコンタクトホール を形成し接続することも可能である。これにより各副画 【0015】また他記第1~第 (K-1) の慰御コンド ンナ電極の少なくとも一部と第 (L-1) の副画衆電極 索電極上の液晶層の視覚特性を異ならすことが可能であ

30 ルの個数を減らし、開口率の向上、信頼性の向上につな べての副画素電極上の電圧を変化させることが可能であ の制御コンデンサ電極のいずれかと接続することも可能 ている制御コンデンサの面積を異ならす事によって、す **【0016】また哲記第1~第(K-1)の制御コンド** ると共に、制御コンデンサ電極に開けるコンタクトホー ン**ナ幅協の少なヘッも一部が、控訪策1~(K-1)** である。これにより制御コンデンサ自体は同時に接続し

デンサ電極を前記ソース電極と同一材料で形成すること も可能である。この協合、第1~第 (K-1) の制御コ とも可能である。これにより制御コンデンサ電極形成の ンデンサ電極を前記ソース電極を同一工程で形成するこ ための新たな工程を追加する必要が無く、製造コストの 【0017】この場合、第1~第(K-1)の魁御コン 低減、信頼性の向上につながる。

ンサ電極の少なくとも一部を透明専電材料で形成するこ とも可能である。これにより制御コンデンサ電極自体の 【0018】また哲的第1~継(K-1)の整御コンド 光透過のが可能になるとともに、制御コンデンサ電極上 に保護絶縁膜があることで制御コンデンサ電極上の液晶 層に印加される電圧を接続される前配第 1 ~第Nの副画 **森電極上の液晶層にかかる印加電圧と異ならすことが可** 能になる。この結果、関ロ率の向上と視覚特性の改善が

上方に設けられたゲート絶縁膜の単位面積当たりの容量 [0019] また本発明では、前記保護絶樑膜の単位面 積当たりの容量を、前記簿膜トランジスタのゲート電極

より大きくすることが望ましい。これは保護絶縁膜の膜 **厚がゲート絶縁膜の膜厚より小さくすれば容易に成り立** つ。これにより制御コンデンサ電極を小さくすることが 可能になり、開口率の向上を図れる。

スの一部としても良い。制御コンデンサ電極が遮光層の る。また制御コンデンサ電極が透過性の透明導電膜で形 の制御コンデンサ電極を遮光局となるブラックマトリク 材料で構成される場合にはこれを前記プラックマトリク スの一部にして、光瑜れを防止しコントラストを防止す 成される場合にも透明導電膜上の液晶層の電界を変化さ 【0020】また本発明では、前記第1~第(K−1) せ、光淵れを防止しコントラストを向上できる。

うにすれば、開口率の向上を図れると共に、ゴミの付着 の制御コンデンサ電極と同一層に形成される配線電極と の距離を離して、かつ副画茶電極の隙間の一部を覆うよ うに前記制御コンデンサ電極を形成しても良い。このよ 【0021】また本発明では、前記第1~第 (K−1) を原因とする製造不良の発生等を防止できる。

[発明の実施の形態]

20

[0022]

1. 第1の実施例

図1は第1の実施例の平面的構成を示す図であり、図2 は図1のA-B断面を示す図である。

[0023] 図1、図2に示すように、この液晶表示案 と、第1、第2の副画案電極10、12に分割された画 業電極とを含み、この画案電極により、対向電極66と は、少なくともゲート館極51、ソース電極53、ドレ 2、13を含む。また必要ならばエッチングストッパ層 ル54を介してソース電極53に接続される。複数のこ れらの走査線50、信号線52をマトリクス状に交差し イン電極55、真性シリコン膜70、n型シリコン膜7 7 4を含む。第1の副画楽電極10は、コンタクトホー 子は、薄膜トランジスタ(以下、TFTと呼ぶ)56 の間に封入される液晶層76を駆動する。TFT56 て配置すると共に、交差位置にTFTを配置すること で、液晶パネルが構成される。

ンサ電極20が設けられている。本実施例では、この第 1の制御コンデンサ電極20をソース電極53の延長上 図れる。但し、延長上に形成される制御コンデンサ電極 20をソース電極53と異なる材料により形成し、さら [0024] 図2に示すように、ソース電極53等の保 に形成している。 従って、第1の制御コンデンサ電極2 の結果、製造工程の煩雑さの防止・製造コストの低域を 蠖膜となる保護絶縁膜60の下方には第1の制御コンデ 0の形成のための新たな工程を付加する必要がなく、こ こ前記ソース電極53と接続することも可能である。 6

れる。一方、第1の副画衆電極10と対向電極66とに [0025] 保護絶縁膜60を誘電体とし、第2の副画 紫電極12を上部電極、第1の制御コンデンサ20を下 部電極として制御コンデンサ(制御容量)C1が形成さ

-3

-4-

20

特限平9-269509

9

CLC2により容量分割されるため、CLC2にはVF FT56のソース包極である場子Eには液晶コンデンサ CLC1が接続される。さらに烙子Eには、制御コンデ る。赴査線50が選択されてFTS6がオンした場合の **端子Eの頃圧をVEとした場合、CLC1にはこのVE** とが可能になる。これによりこれらの液晶層の視覚特性 を異ならせることができ、これらの異なる視覚特性が互 いに協関し合うことで、1回衆全体(あるいは液晶パネ 【0026】図3に、本英祐例の等価回路図を示す。T がそのまま印加される。一方、端子Fの電圧は、C1、 る。このようにCLC1に印加される電圧VEと、CL 1、CLC2の倒壊にある液晶の光透過率を異ならすこ =VE×C1/ (C1+CLC2) の配圧が印加され ンサC1及び液晶コンデンサCLC2が直列接続され C2に印加されるVFを異ならさせることで、CLC ル金体)の視角特性を向上できる。

との肌なり面積)を大きくする必要性が生じ、これによ [0027] 本奥施剛の特徴は、まず保護絶縁膜60を て、図4に平面的構成を示す。また図5に図4のA-B **近面図を示す。この時、従来例ではゲート絶縁膜49を** 怒鳥存とした監督コンピンサロ41や形扱つたいる。 通 **作ゲート絶縁膜は基本的にポンホールの形成による画業** が増加すると、単位面積当たりの容量が小さくなるため 制御コンデンサ電極420の面積 (第2副画紫電極12 の目的は液晶層からの水分等の進入を防ぐ等であり、ゲ ート的核膜の核にパンポーケの防止のために厚くする必 欠陥の防止のために厚くする必要がある。 絶縁膜の膜厚 り関ロ母母が悪化する。これに対し、本実施例では保護 絶稼職60を認賃体とした使用したいる。欲りた、単位 面積当たりの容量を大きくすることが可能になり、制御 コンゲンナ島陶200旧積を小さへできる。保護絶縁隊 **乾色体として慰御コンデンサの1を形成した点にある。** これに対して特国 16-102537 毎の従来例とし

まずガラス癌板(例えば、無アルカリ黏板もしくは下地 [0028] 次に、図6 (A) ~ (E) に本奥施例の製 及びフォトエッチングによった、例えば500~200 ン)、Ti(チタニウム)もしくはこれらの合金等から 絶録膜付き無アルカリ髙板)68上に、スパッタリング 0オングストローム程度の厚さのCr (クロム)、Ta (タンタル) 、AI(アルミニウム)、Mo(モリブデ 造プロセスを説明するための工程断面図について示す。 なるゲート電極51を形成する (図6 (A))。 取が無いためたわる。

を道統的に形成し、フォトエッチングにより10、71 [0029] 次に例えばプラズマCVD法、駅CVD法 毎により、シリコン致化膜SiN×を材料とするゲート 筍稼服49、其街ツリコン版10、5型シリコン版71

-5-

20

の厚さは、各々、例えば2000~4000オングスト 1500オングストローム程度の厚さのシリコン酸化原 SiOxを股けても良いし、TaもしくはAlもしくは O×やAiO×を500~2000オングストローム股 ける構成にしても良い。またこれらの酸化膜を散ける場 **ローム、500~3000オングストローム、200~** 500オングストローム程度になる。またゲート絶縁膜 49は、シリコン窒化膜SiN×の下に例えば500~ これらの合金等の熱もしくは陽極酸化膜からなる、Ta 合にはシリコン蛮化膜を1000~4000オングスト をアイランド化する (図6 (B))。 この場合、ゲート 色镓膜49、真性シリコン膜10、 n型シリコン酸71 ロームにしても良い。 i もしくはこれらの合金等からなる1000~2000 オングストローム程度のソース配摘53、ドレイン配権 55、制御コンデンサ電極20を、スパッタリング及び フォトエッチングで形成し、更にn型シリコン膜72、 (C))。このように本実施例ではソース電極53等 13を分離しソース・ドレイン分離を行う。 (図6

20

[0030] 次に、倒えばCr、Ta、A1、Mo、T

る。従って制御コンデンサを生成するための新たの製造 と、慰御コンデンサ配桶20とを同一材料で形成してい 工程を追加する必要がなく、低コスト化が図れる。なお 色操膜60を形成する(図6(D))。この保護絶縁膜 度、鼠ましくは水分吸溶効果の上昇のために1000~ めに1000~2000 オングストロームのシリコン樹 化膜Sin×、もしくはA1、Taもしくはこれらの合 金のスパッタ膜、さらにはA1、Taもしくはこれらの 合金の陽極酸化膜等で形成される。このように保護絶縁 頃60の膜厚は、ゲート絶縁膜46よりも薄くすること が可能なために、制御コンデンサC1(図2参照)の単 位面積当たりの容量を大きくでき、これにより阴口率の [0031] 次にソース価極53等の保護膜となる保護 3000オングストローム、国ましくはコスト創域のた ソース・ドワインの分無節域にエッチストッパー(E 60は、例えば500~3000オングストローム程 S)を散ける手法を採用しても良い。

【0032】次にコンタクトホール54を、例えば制御 コンデンサ低極20とソース電極53との間、もしくは 制御コンデンサロ極20の延長上に閉口し、例えば11 〇 (製化インジケム版) 築からなる500~20004 ングストローム程度、望ましくは低コスト化のために5 00オングストローム程度の厚さの第1、第2の副画森 電極10、12を、スパッタリング及びフォトエッチン が法にて形成する(図6(E))。その後、図2に示す ように、配向膜62を形成する。そして、このように形 成されたTFT伽基板と、ガラス基板69、対向電極6 6、配向膜64等からなる対向基板とで、液晶路76を 封入し、液晶パネルを完成する。

リクス17と、制御コンデンサ塩極20とにより、光淵 開口率等の向上が図れる。なお、図7(B)に示すよう [0033] 本奥福岡によれば、慰御コンデンサ配極2 0を、遮光攝となるブラックマトリクスの一部とするこ (A) では、例えば対向基板に散けられたブラックマト れを防止し、コントラストの向上を図っている。本実施 例によれば、上記したように単位面積当たりの制御コン デンサの容量を大きくできるため、第2の副画業電極1 2と慰御コンデンサ電腦20とのオーバラップを小さく できる。従ってこの場合においても、本英施例によれば に、制御コンデンサ配摘20を完全に覆うようにブラッ クマトリクス18を設けても良いし、ブラックマトリク とができる。図っには本実施例の制御コンデンサ電極 と、ブラックマトリクスとの関係について示す。図1 スをTFT基板側に散ける構成にしても構わない。

第2の副画業電極12に接続する制御コンデンサ電 極20の面積を小さくできる。図8には本奥施例の信号 **減少できる。即ち、本英語例によれば慰御コンデン中間 問御コンデンサの容嘖を大きへたき、制御コンデンサ信** 極20の面積を小さくすることが可能になる。そしてこ のように椿成すると、図8のCに示す距離、即ち制御コ ンデンサ電極20と信号線52との間の距離を離すこと が可能になる。制御コンデンサ電極20はソース電極5 3の延要上に構成され、信号線52と同じ材料で形成さ れている。従った、本奥施例は、例えば従来例の特開平 5-289108のように、ゲート電極を制御コンデン **サ電極に使用する例と比べても、電極と配線関の距離が** これに対し、図4の様にゲート金属を制御コンデンサ電 極に用いた場合には制御コンデンサ電極と走査級50と 広いため、ゴミの付替符を原因とした製造不良を搭しく **袋と町御コンデンサ鼠悩との取保を示す。 本政協例で** き、ゴミ毎の付籍を原因とする製造不良を低減できる。 極20の面積を小さくできるため、距離Cを大きくで

図9は、第2の奥施例の平面的構成を示す図であり、図 10は、図9のA-B斯面を示す図である。 [0035] 2. 第2の東施例

向上を図れる。

[0036] 第1の奥福倒と異なるのは、制御コンデン サ電極20に透明電極として例えばⅠTO膜を500~ 2000オングストローム使用している点にある。従っ 1、本実施例では第1の実施例に比べて開口率が増加す る利点がある。

【0031】また本実施例において、制御コンデンサ低 極20上では対向電極66との間に液晶層76と保護絶 橡膜瘤60が形成おれたころ。 徐りた、慰御コンデンサ **郡極20上には液晶層76及び保護絶橡膜層60を誘電** 体とした、CLC3及びC2が形成される。これにより

2

らすことができ、これらの液晶層の視覚特性を異ならす ことが可能になる。そして、これらの異なる視覚特性が 互いに補間し合うことによって、1回数全体(あるいは に向上できる。また、透過処極があることにより光透過 御コンデンサ価値を小さくすることが可能で、1 画紫金 体の光透過學を向上することができる。このように本奥 **小さくし、関ロ枠の向上を行い1回教全体の光透過枠の 向上を行うとともに、さらに視角特性の向上も可能にな**

卑が下がっても本英施例では、第1の英施例と同様に制

液晶パネル全体)の視覚特性を第1の寅施例に比べて更

福倒では、第1の実権倒と回復に慰御コンデンサ容遣を

LC2、CLC3の関域にある液晶圏の光透過容を異な

F F T 5 6 がオンした場合の端子 E の亀圧を V E とする F、このVEと鑷子Fの飼用VF、蘊子Gの飼用VGを 異ならすことが可能になる。これにより、CLC1、C

に設定しても、C1+C2にする事が可能であるため、

る。本英施例ではたとえてして2=CLC3になるよう

[0034]また本奥施例によれば、単位面積当たりの の距離口が極めて近いために上記のような製造不良は問

くはその一部をなったくること、また光道れの形上のた [0038]また、本奥施例においても、例えばブラッ クマトリクスの一部として制御コンデンサ観極20もし めの価値として使用し、コントラストの向上をはかるこ とも可能である。

図12は供3の供稿函の中酒的構成について示してお [0039] 3. 祭3の英楠宮

られ、制御コンデンサロ4が形成される点である。これ 【0040】第1、第2の奥施例と異なるのは、制御コ / アンナ価値20に新たに第3の型回路電池15が設け により、この英施例における等価回路は図14に示すよ のオーバサップ旧街を変化させることによって、恵街コ **シになる。この時、制御コンデンサ配権と副画業配権**間 猫子Eの気圧VEと錨子Fの気圧VFと錨子Iの包圧V ンデンサC1及び制御コンデンサC4の値を変化させ、 り、図13は、図12のA-B断面を示す図である。

とができる。そして、これらの異なる視覚特性がお互い に補間しあうことで、1 画衆全体あるいは液晶パネル金 体の視角特性を第1、第2の異脑例に比べてさらに向上 [0041] この図12、13、14には画珠電櫃を3

C2、CLC5の領域にある液晶層の光透過率を異なら

1を異ならすことができる。これによりCLC1、CL すことができ、これらの液品層の視角特性を異ならすこ

コンデンサ電極を取けることができる。そしてこれら第 I ~桜(K-1)の監御コンドンヤ島商と除1~紙Nの 学画雑亀価腔に、粧1~粧(M-1)の整御コンピンキ を保護絶縁膜を介して形成することができる。そしてこ I~郑N(Nは2以上の駱数)の副画衆句極に分割し、

も可能である。即ち、本與施例によれば、画祭電権を算

分割する場合の例が示されるが、4分割以上にすること

2

第2の実施例の毎価回路としては図11に示すようにな

の第1~第 (M-1) の制御コンデンサの面積、もしく は第1~第Nの副画案の面積を変化させることにより、 第1~第Nの各副画案電極上の液晶層にかかる電圧を変

化させ視角特性の向上が可能になる。

それほど悪化しない、従って本実施例によれば、開口率 【0043】なお第3の実施例においても、当然に、制 をそれほど悪化させずに、画素電極を多数に分割するこ にブラックマトリクスの一部としたり、さらに図8のC 【0042】また、本実施例では第1の実施例と同様制 御コンデンサ電極の面積を小さくできるので、このよう に画素を多数に分割しても閉口率が、従来技術に比べて とによってCの距離を信号線52から離すことが可能で に示すように慰御コンデンサ20の面積を小さくするこ 御コンデンサ電極20を図7(A)、(B)に示すよう とでさらなる視覚特性の向上を図ることができる。

[0044] 4. 第4の実施例

図15は第4の実施例の平面的構成を示す図であり、図 16は、図15のA-B断面を示す図である。

2 [0045] 第1の実施例、第2の実施例、第3の実施 ば、このVEと、端子Fの電圧VF、端子Hの電圧VH 2、CLC4の領域にある液晶層の光透過率を異ならす 例と異なるのは、第1の副画素電極10上に、第2の制 御コンデンサ電極22、第3の副画衆電極14が設けら ことができ、これらの液晶層の視覚特性を異ならすこと れ、制御コンデンサC3が形成される点である。また第 2 の制御コンデンサ電極 2 2 上にコンタクトホール 5 5 を散け、第1の副画業電極10との間で導通を取る。こ になる。そして端子電圧Eの電圧をVEとすると、例え を異ならすことができる。これによりCLC1、CLC ができる。そして、これらの異なる視覚特性が互いに補 完し合うことによって、1画紫全体(あるいは液晶パネ ル全体)の視覚特性を第1の実施例に比べて更に向上で れによって第4の実施例の箏価回路は図17に示すよう

6 デンサ電極22との間に設けられる。さらにコンタクト [0046] むちろん、コンタクトホール55を第3の 制御コンデンサC3は第1の副画素電極10と制御コン ホール55を使用せずに副画案電極14、10下部に第 2の制御コンデンサ電極22を形成することも可能であ 剧画紫電極14と第2の制御コンデンサ電極22の間に 設けることも本実施例では十分可能である。この場合、

することも可能である。すなわち本実施例によれば、前 [0047] ここで図15、16、17には画素電極を 3分割にする場合の例が示されているが、4分割以上に 15副画鰲鶴極14上にさらに制御コンデンサ電極2,3さ らに副画素電極16を形成し、制御コンデンサとコンタ クトホールを形成することが可能である。

しない。従って本実施例によれば、関ロ率等をそれほど 面積を小さくできるため、このように画察電極を多層に 分割しても関ロ率が、従来技術に比べてもそれほど悪化 悪化させずに、画素電極を多数に分割することで更なる 視覚特性の向上を図ることが可能となる。

C3を設けることも可能である。この時には第2の副画 トホール55を介して接続し、第2の制御コンデンサ電 [0049] さらに本実施例は先の図12、13、14 による分割の手段とは独立であるため、第2の制御コン 極22と第3の副画素電極14との間に制御コンデンサ め、更に副画素間の視角特性を異ならすことが可能にな デンサ電極22と第2の副画素電極12上を、コンタク 素電極上の電圧と第3の副画楽電極上の電圧が違うた

例の別の平面的構成を示す図である。本構成では制御コ 【0050】さらに本実施例では制御コンデンサ電極を お互いに接続することも可能である。図19には本実施 ンデンサ電極22、24をお互いに接続し、第1の副画 素電極10とコンタクトホール55を介して接続するこ とによりコンタクトホールの削減し、第1の実施例より さらに視角特性の向上を行いながら、開口率の向上と製

[0051]なお、本発明は上記実施例に限定されるも のではなく、本発明の要旨の範囲内で観々の変形形態が 造不良の防止が可能になる。 戸部である。

[0052] 例えば薄膜トランジスタの構造は上記実施 構造、あるいは正スタガー構造、多結晶シリコン薄膜ト シリコン海膜トランジスタにおけるすべての逆スタガー ランジスタにおけるプレーナ、正スタガー構造等、値々 例で説明したものとは限らず、アモルファス (非晶質) のものを採用できる。 【0053】また液晶表示案子の製造プロセスも上記実 施例で説明したものに限らず、陽極酸化を用いる等の額 々の方法を採用可能である。

[0054] またカラーフィルタ、ブラックマトリクス 等をTFT基板に形成する構成も本発明の範囲に含まれ

[0055]

[発明の効果] 本発明によれば、視角特性の向上を図り ながらも、製造プロセスを容易にでき、また開口率の向 ストの液晶表示素子を提供できる。またゴミの付着等を 原因とする製造不良の発生等を防止でき、信頼性、歩留 上を図ることが可能になる。これにより、高性能で低コ まりの向上等を図ることができる。

[図面の簡単な説明]

[図2] 図1のA-B断面を示す図である。 【図3】第1の実施例の等価回路図である。

【図1】第1の実施例の平面的構成を示す図である。

|図4| 従来例の平面的構成を示す図である。

【図5】図4のA-B断面を示す図である。

20

【0048】さらに本実施例では制御コンデンサ電極の

図6 | 図6 (A) ~ (E) は、第1の実施例の製造プ

特開平9-269509

8

[図1] 第1の実施例の制御コンデンサ価値とブラック マトリクスの関係について示す図である。

ュセスを説明するための工程断面図である。

24 第4の実施例の別の例における第3の制御コンデ

22 第2の制御コンデンサ電極 既3の慰御コンドン中国極 420 従来倒における制御コンデンサ飢極

ソ中価福 23

49 ゲート絶線膜

50 走査線 5.2 信号線

ゲート電極 ソース電極

[図8] 第1の実施例の信号線と制御コンデンサ電極の

[図9] 第2の実施例の平面的構成を示す図である。 **脳係を示す図わめる。**

[図10] 図9のA-B断面を示す図である。 【図11】第2の実施例の等価回路図である。

【図12】第3の実施例の平面的構成を示す図である。

53

2

[図13] 図12のA-B断面を示す図である。

54 第1の副画素電極10とソース電極53との間の 55 第1の副画素電極10と第2の制御コンデンサ電

コンタクトホール

極22との間のコンタクトホール

5 7 ドフムン稿酒

56 TFT.

62、64 配向膜 保護抱祿膜

対回電極

9 9 0 9

【図15】第4の実施例の平面的構成を示す図である。 【図14】第3の実施例の等価回路図である。

【図16】図15のA-B断面を示す図である。 【図17】第4の実施例の等価回路図である。

【図18】第4の実施例の別の平面的構成を示す図であ

[符号の説明]

10 第1の副画紫電板 12 第2の副画素電極

第3の実施例における第3の副画素電極 S

第4の実施例における第4の副画業電極 第4の実施例における第3の副画素電極

71、72、73 n型シリコン膜

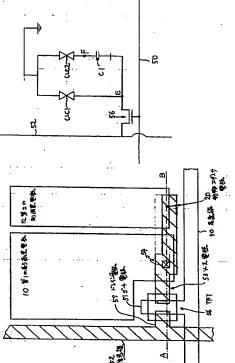
68、69 ガラス基板 70 真性シリコン膜

20

第1の制御コンデンサ館極

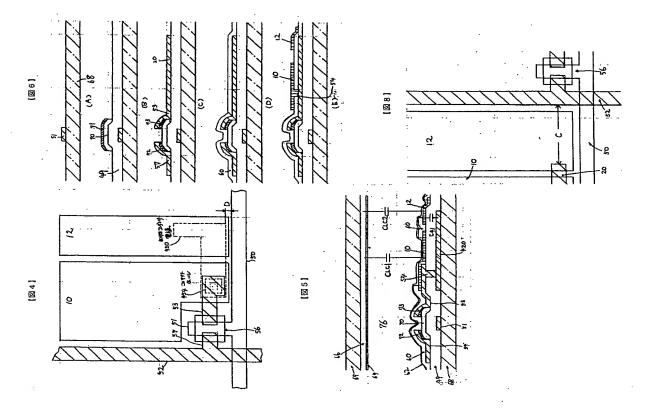
[図]

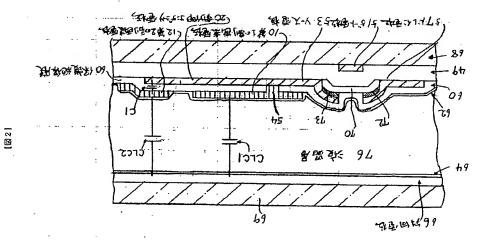
[図3]



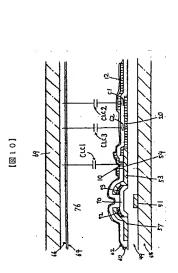
-1-

8-





-6-

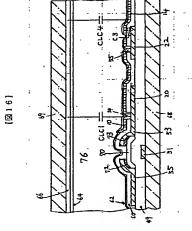


-15-

=

[図14]

∑ tr_∑



-13-